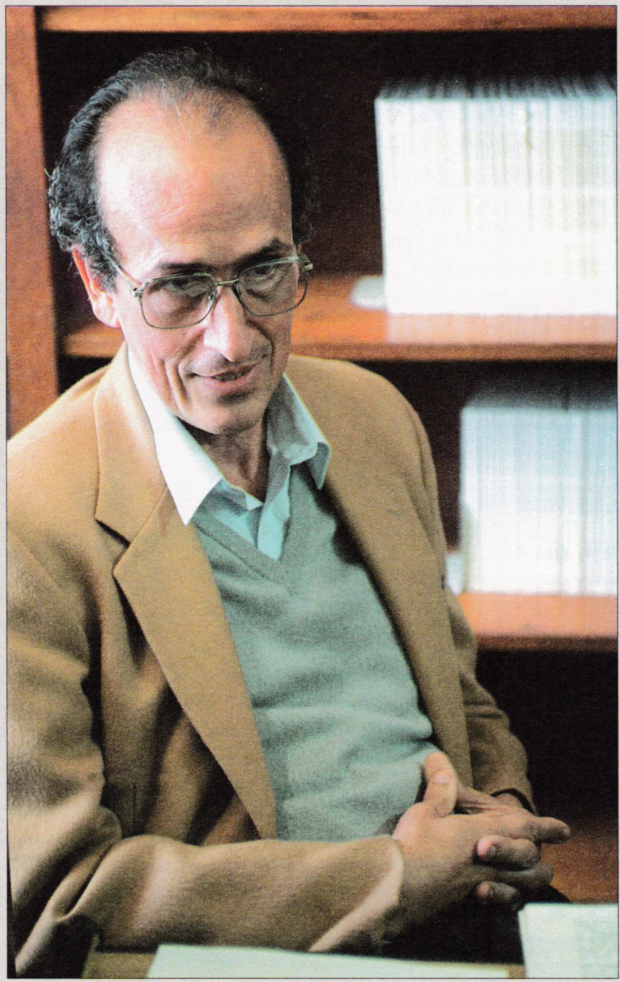
CON RODOLFO GAMBINI, COAUTOR DE 'CERTEZAS, INCERTIDUMBRE, CAOS'

# En busca de los universos posibles

**A sus 52 años, Rodolfo Gambini es el físico teórico más destacado del país y su trayectoria ha desbordado fronteras. Obtuvo su doctorado en el Instituto Henri Poincare de París, en 1974, y regresó al país luego de la recuperación democrática para crear las bases académicas de la Física a nivel nacional. Desde entonces su trabajo y su prestigio, desde múltiples ángulos, han ido consolidando el desarrollo científico en Uruguay. Ha sido presidente del Centro Latinoamericano de Física y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y publicado setenta trabajos de investigación. Hace un par de años fue distinguido por la American Physical Society norteamericana. Por estos días, Trilce publicó *Certezas, incertidumbre, caos*, un volumen de reflexiones sobre la ciencia contemporánea, editado conjuntamente por el matemático Roberto Markarian y nuestro entrevistado. A propósito de su artículo 'Física y realidad', iniciamos la charla.**

**A partir de la revolución científico-tecnológica, el conocimiento ha pasado a tener un papel protagónico en las sociedades de hoy día. ¿Se puede afirmar que está en condiciones de asumir el mismo papel en cuanto a la reflexión filosófica, sustituyendo lo que tradicionalmente hemos considerado Filosofía (relegada al estudio de la mente) e invadiendo el terreno de las Humanidades?**

Creo que efectivamente hubo un período, que nace con la filosofía cartesiana y con el gran desarrollo de la ciencia moderna (Newton, Galileo), en el que se creyó que, fundamentándose por un lado en las ciencias naturales y sin más auxilio que la razón, era posible dar respuesta a todas las preguntas vitales para el ser humano. Después, las posiciones racionalistas se volvieron insostenibles. Por otra parte, los intentos por basar el análisis filosófico en los métodos de la ciencia han resultado infructuosos. Creo que, a pesar de su enorme desarrollo, la ciencia y la tecnología han tomado conciencia de sus propias limitaciones. En ese sentido, mi artículo 'Física y realidad' es más un intento de describir esas dificultades que una especulación sobre el poder de la ciencia para dar respuestas. Asimismo, es necesario revalorizar el pensamiento filosófico liberándolo de los sueños dogmáticos. Nadie puede pensar hoy día en verdades filosóficas irrebatibles. Se pueden dar descripciones consistentes que provengan de la ciencia, pero todas, por más satisfactorias que sean, son conjeturales. Creo que ése es el tipo de filosofía que sobrevive al finalizar el siglo.



Rodolfo Gambini.

**La posición que usted discute en 'Física y realidad' como "instrumentalista" pretende que es imposible trascender la experiencia humana. ¿Esa posición no lleva de regreso al viejo idealismo?**

Creo que no todos los instrumentalistas ven su posición como una vuelta al idealismo, ya que esa posición está más bien relacionada con las corrientes positivistas. Esto es así si uno no quiere salirse de aquello que es posible establecer con certeza. Los enunciados de la Física se refieren sistemáticamente a lo que pasa cuando uno realiza determinadas observaciones en operaciones rigurosamente definidas. Una posición metodológica (si se quiere, 'conservadora') es la instrumentalista. Esta posición pretende establecer cuáles son los límites de la ciencia para dar respuestas.

## Como las cuerdas de una guitarra

**¿La unificación de las grandes teorías que persigue la Física nos llevará hacia una nueva concepción del universo?**

Todos los físicos que trabajan en problemas de unificación buscan una comprensión más profunda del universo. Y las preguntas que se plantean integran una discusión abierta hace muchos años. Por ejemplo, una posición sostiene que existe una teoría general y que tiene características de única y consistente para explicar todo fenómeno. Sostenía Einstein que Dios no tenía elección al crear el universo. Por otro lado existe una posición que admite que, de algún modo, nuestro universo tiene carácter histórico y sus propiedades sólo pueden entenderse de manera evolutiva. En otros términos, existirían distintas posibilidades en distintos universos posibles. Es importante establecer qué es lo que se busca con la unificación. A principios de siglo se unificó la Mecánica Clásica y la Teoría Electromagnética. Esto hizo que surgieran resultados inesperados, de gran importancia práctica. Hoy se busca unificar la Mecánica Cuántica y la Relati-

vidad General. Esto seguramente, no sólo proporcionará un punto de vista nuevo e inesperado, sino numerosas consecuencias prácticas. Por otra parte, se intenta unificar las distintas interacciones físicas (interacción electromagnética, reacciones nucleares). Ante la gran cantidad de objetos matemáticos moviéndose en campos diferentes, se busca que un solo objeto matemático logre describir todas las interacciones y todas las partículas. Esta teoría unificadora ha sido llamada Teoría de Cuerdas. Estas cuerdas, como las de una guitarra, producirían vibraciones diferentes, sonidos diferentes, diferentes estados vibratorios. La Física del siglo veintiuno se orienta a cumplir este programa y sin duda esto traerá una nueva concepción del universo.

**Me gustaría que comentara la teoría sobre los agujeros negros como puertas de ingreso a universos paralelos. ¿Se trata de una teoría de consenso?**

No, no es consensuada. Uno de los problemas que se plantean es si el universo sólo puede ser de esta forma o existen diferentes universos. Las constantes físicas están ajustadas de manera especial a este universo (en su variedad, diversidad y riqueza). Y sería muy sorprendente que así fuera (que existiera sólo este universo con estas constantes físicas). Ha habido diferentes intentos de dar explicaciones a este hecho. Por un lado, existe el 'modelo inflacionario', que afirma que en determinadas condiciones, próximas al Big-Bang que dio origen al universo, se produce un crecimiento exponencial muy rápido del tamaño del universo; no una sola vez sino repetidamente, como en una estructura fractal. Otra explicación posible (en Cosmología, ciencia muy especulativa, pero que ha hecho muchas predicciones verificadas) tiene que ver con la dinámica de los agujeros negros. Éstos se conforman a partir del colapso de una estrella. Esta estrella colapsada queda comprimida en un punto, encerrado en un horizonte. En cierto sentido, lo que ocurre dentro del horizonte, para los observadores externos, se encuentra en un futuro muy lejano, muy remoto, separado en el tiempo. Todo lo que entra en el agujero negro, aun la luz, no puede escapar de él y no sabemos qué sucede. Lo que sí sabemos, en términos físicos, es que la materia no puede reducirse a un punto. Una explicación plausible es que se produzca una nueva explosión, una vez traspuesta esa puerta. El Big-Bang es simétrico a lo que ocurre con un agujero negro. En aquél todo sale y nada entra, en éste todo entra y nada sale.

**Por último, ¿cuál es la situación actual de la Física en Uruguay?**

Hay grupos trabajando en Física teórica en distintas áreas: Relatividad General Cuántica, Física de partículas, fenómenos de turbulencia. La formación teórica de los físicos es una buena base para la Física experimental. En Física experimental tenemos unos cuantos grupos trabajando. En la Facultad de Ingeniería se trabaja en Óptica; en la Facultad de Ciencias existen grupos de investigadores trabajando en Física de Materiales y en Ultrasonido. Las investigaciones de estos grupos tienen conexiones con temas aplicados que van desde el estudio de fibras de lana hasta la fabricación de nuevos materiales compuestos (cerámicas y polímeros). Esperamos que con la segunda fase del programa de desarrollo científico del CONICYT se pueda consolidar el enlace con la industria. Pd

*Julio Varela*

“En busca de los universos posibles.”
Entrevista a Rodolfo Gambini por Julio Varela.
Revista Posdata
Montevideo, 31 de julio de 1998



